

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63078728
PUBLICATION DATE : 08-04-88

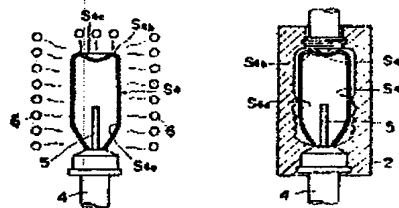
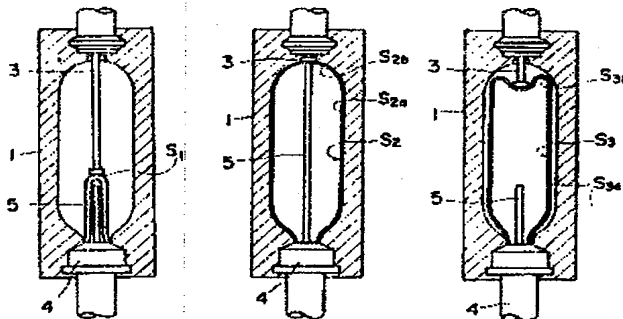
APPLICATION DATE : 22-09-86
APPLICATION NUMBER : 61224627

APPLICANT : YOSHINO KOGYOSHO CO LTD;

INVENTOR : UESUGI DAISUKE;

INT.CL. : B29C 49/08 B29C 49/64 // B29L 22:00

TITLE : BIAXIALLY STRETCHING BLOW
MOLDING



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent extremely thin wall thickness from developing at the peripheral end of the bottom part and consequently form uniform wall thickness over the whole region of the bottom part by a method wherein a biaxially stretching blow molding is realized in a form with no reverse curving and, after that, the reverse curving of the central part of the bottom part is realized through the deforming by simple caving-in.

CONSTITUTION: By axially stretching a primary molding S_1 under the condition that the central part of the bottom part of the molding S_1 is softly pinched between the tip of a bottom pin 3 and the tip of a stretching pin 5 and, after that, forcing pressure fluid in the molding S_1 , a secondary molding S_2 is obtained. After the pressure in the molding S_2 is brought to near atmospheric pressure by exhausting the pressure fluid forced in the molding S_2 , the bottom pin 3 is advanced by the desired amount so as to push the central part of the bottom part S_{2b} inwards in order to obtain a tertiary molding S_3 . The tertiary processed item S_3 is released from a mold 1 under the state being held by a holder 4 and uniformly heated by a heater 6 up to a temperature to develop heat shrinkage so as to be deformed through shrinking to a quaternary molding S_4 . During the state that the temperature of the quaternary molding S_4 is still within the stretchable temperature range, the molding S_4 is assembled under the state being held by the holder 4 to a secondary blowing mold 2 so as to realize the stretching of the quaternary processed molding S_4 to a product S.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-78728

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)4月8日

B 29 C 49/08

7365-4F

49/64

7365-4F

// B 29 L 22:00

4F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 2軸延伸ブロー成形方法

⑯ 特 願 昭61-224627

⑰ 出 願 昭61(1986)9月22日

⑱ 発 明 者 杉 浦 弘 章 東京都江東区大島3丁目2番6号 株式会社吉野工業所内
⑲ 発 明 者 飯 塚 高 雄 千葉県松戸市稔台310 株式会社吉野工業所千葉工場内
⑲ 発 明 者 上 杉 大 輔 東京都江東区大島3丁目2番6号 株式会社吉野工業所内
⑳ 出 願 人 株式会社吉野工業所 東京都江東区大島3丁目2番6号
㉑ 代 理 人 弁理士 渡辺 一豊

明 細 書

1. 発明の名称

2軸延伸ブロー成形方法

2. 特許請求の範囲

(1) 有底円筒形状に成形された熱可塑性合成樹脂製の一次成形品(S1)を、半球殻状に膨出させた底部(S2b)を含む胴部(S2a)全域の肉厚がほぼ均一である二次成形品(S2)に2軸延伸ブロー成形する一次延伸成形工程(A)と、前記二次成形品(S2)を、該二次成形品(S2)の底部(S2b)の中央部分を内方に陥没変形させて、成形目的品である壺体形状の製品(S)の底部(Sb)と近似した底部(S3b)に変形させて三次成形品(S3)に成形する底部変形工程(B)と、前記三次成形品(S3)をほとんど延伸変形させることなく製品(S)にブロー成形する二次延伸成形工程(D)とを順に行う2軸延伸ブロー成形方法。

(2) 有底円筒形状に成形された熱可塑性合成樹脂製の一次成形品(S1)を、半球殻状に膨出さ

せた底部(S2b)を含む胴部(S2a)全域の肉厚がほぼ均一である二次成形品(S2)に2軸延伸ブロー成形する一次延伸成形工程(A)と、前記二次成形品(S2)を、該二次成形品(S2)の底部(S2b)の中央部分を内方に陥没変形させて、成形目的品である壺体形状の製品(S)の底部(Sb)と近似した底部(S3b)に変形させて三次成形品(S3)に成形する底部変形工程(B)と、前記三次成形品(S3)を加熱して、該三次成形品(S3)内に生じている残留内部応力に従って収縮変形させて四次成形品(S4)に成形する加熱収縮工程(C)と、該四次成形品(S4)をほとんど延伸変形させることなく製品(S)に延伸ブロー成形する二次延伸成形工程(D)とを順に行う2軸延伸ブロー成形方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、熱可塑性合成樹脂、特にポリエチレンテレフタレート樹脂(以下、単にPETと表記する)製壺体である製品の2軸延伸ブロー成形方

法に関するもので、さらに詳言すれば、機械強度および耐熱強度に優れた製品を成形する方法に関するものである。

(従来の技術)

各種の液体を収納する壺状製品として、重量が嵩むばかりか割れ易いガラス製壺体に代わって熱可塑性合成樹脂、特にPET製2軸延伸ブロー成形製品が広く採用されるようになっている。

この熱可塑性合成樹脂製2軸延伸ブロー成形製品は、軽量であると共に、機械的な耐衝撃性に優れており、さらに成形が簡単で大量生産に好都合であり、そして安価に製造することができる等の優れた効果を発揮するものとなっているのであるが、このような多数の利点をもっている反面、成形される製品に自立機能を持たせるべく、製品の底部中央部分を内方に陥没させ、底部の周端部分を脚部分に形成する一般的な製品構造とすると、内方に陥没した底部中央部分を十分に延伸変形させることができず、これがためこの底部中央部分の耐熱性が他の製品部分に比べて大きく劣ること

になり、熱の作用によって不正に変形したり、白化して製品の外観を劣化させることになったり、脚部分を提供する底部周端部分に過剰に延伸が掛かって、この脚部分の肉厚が極端に薄くなり、もって底部の機械的強度が大幅に低下すると云う不都合が生じている。

また、製品本体に自立機能を持たせずに、製品本体の底部を半球殻状に膨出させて成形し、この製品本体の底部に、製品本体とは別体物である脚部提供用のスカートを組み付ける構造のものがあるが、このものは、確かに製品本体の底部を含めた胴部の肉厚をほぼ均一にすることができるばかりか、底部にほぼ満足できる延伸量を与えることができるので、底部の耐熱性を高めることができると共に、機械的強度も大きくすることができるのであるが、反面製品本体とは別体物であるスカートを組み付けなければならないので、製品の組立作業が面倒であると共に、収納できる液体の量の割には製品の容積が大きくなってしまい、さらに一つの製品を製造するのにより多くの材料量を消費

することになるので、製品単価が高くなると云う重大な欠点をもっている。

(発明が解決しようとする問題点)

この上記した従来例における不都合および欠点は、2軸延伸ブロー成形される製品の底部の構造が反転湾曲しているのにもかかわらず、他の部分と一緒に同じ延伸ブロー成形操作で最終形状に成形してしまうこと、また製品を一体物として成形することができないことにその原因がある。

本発明は、上記した従来例における問題点を解決すべく創案されたもので、2軸延伸ブロー成形品の底部に成形される極端な肉薄部分の発生を防止することを目的としたものであり、また他の目的は自立機能を持った2軸延伸ブロー成形製品の底部の耐熱性を十分に高めることを目的としたものである。

本発明は、この上記した目的を達成すべく、底部を含む胴部の所望する延伸量までの2軸延伸ブロー成形を、反転湾曲のない形状のまま達成することによって、前記底部を含む胴部を、その全域

の肉厚がほぼ均一となるよう延伸成形し、底部中央部分の反転湾曲をこの2軸延伸ブロー成形とは全く別個でかつ変形部分に延伸をかけることのない単純な陥没変形により達成して自立機能部分を成形し、この底部中央部分を単純に陥没変形させた成形品を、ほとんど延伸変形を与えないか、もしくは延伸変形を与えたとしてもわずかの延伸変形を与えただけで最終形状に延伸ブロー成形して製品の成形を完了させるのである。

また、成形された製品の底部を含めた全体的な耐熱性の向上をより一層高めるために、底部中央部分を単純に陥没変形させた成形品の延伸変形部分、すなわち底部を含む胴部を均一に加熱し、もって延伸成形された前記胴部内に発生した内部残留応力による熱収縮を自由な状態で発生させて前記内部残留応力を消滅させ、この熱収縮した成形品をほとんど延伸変形させることなく、もしくはわずかな延伸変形量で最終形状に延伸ブロー成形して製品の成形を完了させるのである。

(問題点を解決するための手段および作用)

以下、本発明の2軸延伸ブロー成形方法を、本発明方法の具体的な操作順を示す図面を参照しながら説明する。

本発明による2軸延伸ブロー成形方法は、有底円筒形状に成形された熱可塑性合成樹脂製の一次成形品S1を、半球殻状に膨出させた底部S2bを含む胴部S2a全域の肉厚がほぼ均一である二次成形品S2に2軸延伸ブロー成形する一次延伸成形工程Aと、二次成形品S2を、この二次成形品S2の底部S2bの中央部分を内方に陥没変形させて、成形目的品である環体形状の製品Sの底部Sbと近似した底部S3bに変形させて三次成形品S3に成形する底部変形工程Bと、三次成形品S3をほとんど延伸変形させることなく製品Sにブロー成形する二次延伸成形工程Dとを順に行って製品Sの成形を達成するのである。

また、成形される製品S全体により高い耐熱性を与えたい場合には、底部変形工程Bで成形された三次成形品S3を二次延伸成形工程Dで製品Sに成形する前に、この三次成形品S3全体を均一に加

熱して、三次成形品S3内に発生している内部残留応力による熱収縮を引き起こさせて四次成形品S4に成形する加熱収縮工程Cを行い、この加熱収縮工程Cで成形された四次成形品S4を二次延伸成形工程Dで製品Sに成形する。

一次延伸成形工程Aは、射出成形等により有底円筒形状に成形された一次成形品S1を、その全体を延伸効果の出る温度に均一に加熱した状態でホルダー4に組付け保持して2軸延伸ブロー成形用の一次ブロー金型1に組付け、ホルダー4に組付けられた延伸ピン5と一次ブロー金型1に組付けられた底ピン3とにより軸方向に延伸させると共に、圧力流体の圧入により径方向に延伸させて二次成形品S2に成形する（特に、第2図ないし第4図参照）。

この一次延伸成形工程Aの際に使用される一次ブロー金型1は、成形される二次成形品S2の底部S2bの形状が単純湾曲により半球殻状に膨出する形状となるように単純湾曲した成形型面を有しており、このためこの一次ブロー金型1により一次

成形品S1から2軸延伸ブロー成形される二次成形品S2は、その底部S2bを含む胴部S2a全域をほぼ均一な肉厚で成形されることになる。

底部変形工程Bは、成形された二次成形品S2の半球殻状に膨出した底部S2bの中央部分を、最終成形品である製品Sの底部Sbの陥没凹部Scとほぼ同じ形状に陥没変形させて三次成形品S3に成形する（第6図および第7図参照）。

この底部変形工程Bに際して、二次成形品S2の底部S2b中央部分の陥没変形手段は、特に特定されることはなく、どのような手段を使用して達成しても良いのであるが、ただ底部S2b中央部分の陥没変形に際して、二次成形品S2のいかなる部分にも延伸力が作用することのないようにすることが望ましい。これは、この底部S2b中央部分の変形に際して延伸力が作用すると、この延伸力の作用によって折角はほぼ均一な肉厚に成形された底部S2bを含む胴部S2aの肉厚が不均一になってしまうからである。特に、この延伸力が変形される底部S2b中央部分に作用するようなことになると、

底部S2bの肉厚が他の部分の肉厚よりも薄くなり本発明の効果を半減させることになる。

加熱収縮工程Cは、三次成形品S3内の内部残留応力を消滅させるためのもので、三次成形品S3全体を熱変形の発生する温度に均一に加熱することにより、内部残留応力に従って収縮変形し、この内部残留応力による収縮変形を自由に発生させることによって内部残留応力が消滅するのである。

この加熱収縮工程Cに際して、三次成形品S3内部に発生している内部残留応力は、二次成形品S2の延伸ブロー成形条件に従ってその程度を予め予測することができるので、この内部残留応力による収縮量もほぼ正確に予測することができる。

二次延伸成形工程Dは、三次成形品S3または四次成形品S4を製品Sに成形する最終成形工程で、三次成形品S3または四次成形品S4を二次ブロー金型2に組付けて製品Sにほとんど延伸変形させることなくブロー成形する。

この二次延伸成形工程Dに際して、三次成形品S3または四次成形品S4を製品Sに延伸成形するの

に、全く延伸変形を与えることなくその成形を達成することは不可能であり、或る程度の延伸変形を受けることになるが、この延伸変形量は、成形される製品Sの内部に大きな内部残留応力が発生しない範囲で行われることになる。特に底部S3bまたはS4bから底部Sbへの延伸成形は、その延伸量をできる限り小さくするように考慮する必要がある。

本発明方法は、基本的には、上記したごとく、一次延伸成形工程Aと底部変形工程Bとを併せて二次延伸成形工程Dとを順におこなって達成されるものとなっているのであるが、底部Sbのより良い成形性を得るには、三次成形品S3が延伸成形に適した十分な温度に加熱されている必要があることから、通常の成形装置を使用しての本発明の実施では、底部変形工程Bにより成形された三次成形品S3の全体温度は延伸成形には低過ぎる値となっているのため、二次延伸成形工程Dを実施する際には再加熱操作が必要となる。それゆえ、本発明方法の実際の実施に際しては、上記した再加熱操

作を加熱収縮工程Cで行うようにするのが有利である。

(実施例)

図示実施例の場合、一次延伸成形工程Aは、第2図ないし第4図に示すごとく、一次成形品S1の底部S1b中央部分を底ピン3の先端と延伸ピン5の先端との間で軽く挟持した状態で一次成形品S1を軸方向に延伸すると共に、この一次成形品S1内に圧力流体を圧入して達成されている。

底部変形工程Bは、第5図ないし第7図に示すごとく、一次ブロー金型1内でブロー成形された二次成形品S2内に圧入された圧力流体を排出し、二次成形品S2内の圧力をほぼ大気圧程度にしてから、後退限に後退位置していた底ピン3を所望量前進させて二次成形品S2の底部S2b中央部分を二次成形品S2の内部に向かって押し込み、もってこの底部S2b中央部分の陥没変形を達成し、二次成形品S2から三次成形品S3への成形を達成する。

なお、この底部変形工程Bを行うには、二次成形品S2がまだ変形可能な温度にある必要があり、

このため二次成形品S2内のブロー圧力を取り去った際に、延伸ブロー成形により二次成形品S2内に発生した延伸成形力に対する抗力としての内部残留応力の作用のため、この二次成形品S2はわずかに収縮変形(第5図参照)することになる。この二次成形品S2における延伸成形力に対する抗力としての内部残留応力は、加熱収縮工程Cにおける内部残留応力とは別のもので、延伸作用に対して一種の反撥力として発生するものであり、この抗力としての内部残留応力による二次成形品S2の収縮量は極めて少ない量である。また、実際に底部変形工程Bを実施する際における二次成形品S2の温度は120～180℃の範囲にあるのが最も望ましい。

底部変形工程Bを経て成形された三次成形品S3は、一次ブロー金型1からホルダー4に保持された状態のまま離型させられた後、そのまま加熱収縮工程Cを受ける。加熱収縮工程Cは、加熱ヒータ6によりホルダー4に保持されている三次成形品S3全体を熱収縮の発生する温度まで均一に加熱

して、三次成形品S3を四次成形品S4に収縮変形させて達成している。この加熱収縮工程Cにおける三次成形品S3に対する加熱温度は、170～230℃の間が最も望ましい。

この加熱収縮工程Cに引き続いて四次成形品S4を製品Sに成形する二次延伸成形工程Dは、四次成形品S4の温度が、加熱収縮工程Cによる加熱処理の熱を利用して、四次成形品S4がまだ延伸成形可能な温度範囲にある内にホルダー4に保持された状態のまま二次ブロー金型2に組付けて、四次成形品S4の製品Sへの延伸成形を達成する。

この二次延伸成形工程Dにおける四次成形品S4の実際の延伸量は、体積倍率で1.1～1.4倍の間であるが、最も望ましいのはほとんど延伸させないことである。

本発明方法により成形された製品Sの従来品に対する底部Sb肉厚分布、耐熱性、機械的強度の相違の実例を以下に示す。

イ) 底部肉厚分布 (単位mm)

胴部Saと底部Sbとの境界部分

従来品	0.42	本発明品	0.42
底部Sbの脚部の外側部分			
従来品	0.20	本発明品	0.40
底部Sb下端部分			
従来品	0.10	本発明品	0.40
底部Sbの脚部の内側部分			
従来品	1.50	本発明品	0.80

ロ) 耐熱性

従来品の場合、環境温度が75℃以上となると、4mmあった陥没凹部の高さが、1mmまで減少する変形を引き起こした。

本発明品の場合、製品S温度が120℃となっても、3.8mmあった陥没凹部Scの高さには変化が生じなかった。

ハ) 機械的強度 (落下テスト)

内容液を充填した罐体を温度5℃にした状態で、1.2mの高さからコンクリート上に垂直落下させた際、従来品は一回の落下テストでNGとなったのに対して、本発明品は五回の落下テストでもOKであった。

また、二次成形品S2の底部S2bは、半球殻状に膨出成形されるので、その延伸変形が、胴部S2aと同等に、一次延伸成形工程Aの最後の時点まで持続されることになり、このため充分な延伸量を受けて成形されることになるから、製品Sの底部Sbには充分な延伸量が与えられており、もって底部Sbには高い耐熱性が与えられ、それゆえ底部Sbの不正な熱変形や、熱白化等の不都合の発生による製品Sの外観の劣化および液体収納能力の低下の発生を大幅に低減させることができる。

さらに、加熱収縮工程Cを経て高い耐熱性を有する製品Sを成形する場合、三次成形品S3の底部S3bの肉厚がほぼ均一であるので、この底部S3bにおける熱収縮量を底部S3b全域において均一に発生させることができ、これによって底部Sbの賦形性の良いそして機械的強度の高いさらに耐熱性の高い製品Sを得ることができることになる。

以上の説明から明らかなごとく、本発明による2軸延伸ブロー成形方法は、製品の底部周端部分の極端な肉薄の発生を確実に防止して底部全域を

〔発明の効果〕

このように、本発明方法は、一次成形品S1を、単純湾曲して半球殻状に膨出した底部S2bを有する二次成形品S2に2軸延伸ブロー成形し、この二次成形品S2の底部S2b中央部分を延伸変形を発生させることなく製品Sの底部Sbに近似した形状に陥没変形させて三次成形品S3の底部S3bを成形するので、この三次成形品S3の底部S3bの肉厚は他の底部S3bを含めた胴部S3aの肉厚とほぼ等しい値となり、このためこの三次成形品S3をほとんど延伸変形させることなく二次延伸成形工程Dで成形される製品Sは、その底部Sbを含む胴部Saをその全域にわたってほぼ均一な肉厚で成形されることになり、これによって底部Sb周端部分の脚部分を提供部分の肉厚が極端に薄くなると云う不都合を生じることがないばかりか、底部Sb中央部分に不要に位置していた成形材料を胴部Sa側に移動させることができるので、従来に比べて少ない成形材料量で同一規格の製品Sを成形することができることになる。

ほぼ均一な肉厚に成形することができるので、高い機械的強度の底部を有する製品を得ることができ、また底部全域を充分な延伸量を与えて成形できるので高い胴部と同等の耐熱性を底部に与えることができ、これによって製品全体の耐熱性を向上させると共に熱による外観の劣化とか機能の低下を阻止することができ、さらに耐熱製品を成形する際における底部の賦形性を飛躍的に向上させることができ、またさらに操作が簡単で実施するための装置の構成も簡単なものとするところから等多くの優れた効果を発揮するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明方法の工程フローチャートを示す線図である。

第2図ないし第12図は、本発明方法により成形される製品の具体的な実施例における成形変化状態を順に示す縦断面図で、第2図ないし第4図は一次延伸成形工程を、第5図ないし第8図は底部変形工程を、第9図は加熱収縮工程を、そして第10図ないし第12図は二次延伸成形工程を示す。

すものである。

符号の説明

S : 製品、Sa、S1a、S2a、S3a、S4a ; 胴部、
Sb、S1b、S2b、S3b、S4b ; 底部、Sc : 陥没凹部、
A : 一次延伸成形工程、B : 底部変形工程、
C : 加熱収縮工程、D : 二次延伸成形工程、1 ;
一次ブロー金型、2 ; 二次ブロー金型、3 ; 底ピン、
4 ; ホルダー、5 ; 延伸ピン、6 ; 加熱ヒータ。

出願人 株式会社 吉野工業所

代理人 (弁理士) 渡辺一



A---一次延伸成形工程 B---底部変形工程
C---加熱収縮工程 D---二次延伸成形工程
S---製品 S1---一次成形品 S2---二次成形品 S3---三次成形品
S4---四次成形品 Sa---胴部 Sb---底部 Sc---陥没凹部
1---一次ブロー金型 2---二次ブロー金型 3---底ピン
4---ホルダー 5---延伸ピン 6---加熱ヒータ

